

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 43 20 344 C 1

51 Int. Cl. 5:
B 66 C 1/14
E 01 D 21/04
E 01 D 21/02

21 Aktenzeichen: P 43 20 344.2-22
22 Anmeldetag: 18. 6. 93
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 18. 8. 94

DE 43 20 344 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das
Bundesministerium der Verteidigung, dieses
vertreten durch den Präsidenten des Bundesamtes
für Wehrtechnik und Beschaffung, 56068 Koblenz,
DE

72 Erfinder:

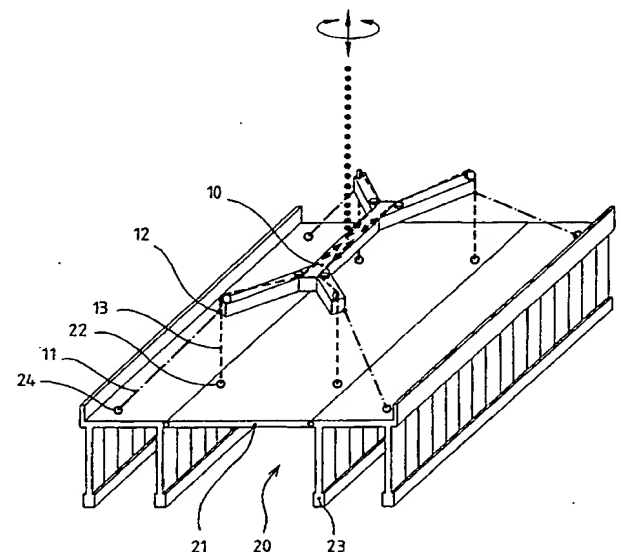
Morr, Werner, Dipl.-Ing., 56479 Liebenscheid, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 34 26 032 C1
DE 31 38 853 A1
DE 26 50 676 A1

54 Verfahren zum Entfalten und Zusammenfalten eines dem Bau einer Festbrücke dienenden
Brückenabschnittes und hierzu ausgebildetes Lastgeschirr

- 57 Zum Entfalten bzw. Zusammenfalten eines dem Bau einer
Festbrücke dienenden Brückenabschnittes schlägt man bis-
her Seile eines Lastgeschirres entweder an den Seitenteilen
(Aufklappen) oder am Mittelteil (Zuklappen) an, wobei die
Schwenkbewegung der Seitenteile gedämpft wird.
Mit dem neuen Verfahren zum Entfalten und Zusammenfal-
ten und dem neuen Lastgeschirr soll ermöglicht werden, daß
sich die anfälligen Dämpfer zwischen den Seitenteilen und
dem Mittelteil eines Brückenabschnittes erübrigen bei
gleichzeitiger Verringerung der mechanischen Belastung der
Brücke beim Ent- und Zusammenfalten und bei gleichzeiti-
ger Reduktion der Systemkosten.
Hierzu ist vorgesehen, daß nach Anhebung des Brückenab-
schnittes (20) zum Entfalten bzw. Zusammenfalten dessel-
ben das Mittelteil (21) durch Seiltriebe (13) abgesenkt bzw.
angehoben wird, während die Seitenteile (23) mit den Seilen
(11) am Lastgeschirr (10) verbunden sind.



DE 43 20 344 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ferner ein zugehöriges Lastgeschirr entsprechend dem Oberbegriff des Nebenanspruchs 2. Die hierbei verwendeten Begriffe "Seile" bzw. "Seiltriebe" sollen zur Vermeidung von unklaren, übergeordneten Begriffen die gleichwirkenden nichtantreibbaren bzw. antreibbaren Zugmittel wie z. B. "Ketten" bzw. "Kettentriebe" oder "Zugbänder" bzw. "antreibbare Zugbänder" mit umfassen.

Ein derartiges Verfahren und ein diesbezügliches Lastgeschirr ist aus der DE 31 38 853 A1 bekannt. Hierbei geschieht das Aufklappen und das Zuklappen der Brückenabschnitte durch die Wahl der Heißpunkte entweder an den Seitenteilen (Aufklappen) oder am Mittelteil (Zuklappen) unter Ausnutzung der Schwerkraft. Eine Weiterentwicklung bezüglich der Arretierung der gelenkig verbundenen Teile des Brückenabschnittes in der aufgeklappten Stellung stellt die DE 34 26 032 C1 dar, bei der selbsttätig beim Aufklappen die Seitenteile mit dem Mittelteil verriegelt werden und bei der auch selbsttätig beim Zusammenklappen die zuvor in ihrer entfalteten Stellung gesicherten Brückenteile entriegelt werden. Um beim Ent- und Zusammenklappen der Brücke die Geschwindigkeit der Schwenkbewegung der Seitenteile zu verringern und um Stöße zu mildern, sind Dämpfer eingebaut, die einerseits seitlich am Mittelteil und andererseits am entsprechenden Seitenteil angelenkt sind.

Bedingt durch die örtlichen Gegebenheiten steht für die Dämpfungselemente nur sehr wenig Einbauraum zur Verfügung und die hieraus resultierenden kurzen Hebelarme verlangen nach stark dimensionierten Dämpfungselementen. Erprobungen und Untersuchungen zeigten, daß die hydraulischen Dämpfer häufig undicht werden und sehr anfällig sind bezüglich Verunreinigungen der Hydraulikflüssigkeit sowie hinsichtlich Viskositätsänderungen bei unterschiedlichen Temperaturen. Die vorgenannten Unzulänglichkeiten der Dämpfer können bei nachlassender Dämpfungskraft mechanische Schäden an den Brückenabschnitten verursachen. Ebenso kann der Vorbausträger, mit dessen Hilfe man das Hindernis zuerst überspannt, beschädigt werden.

Darüber hinaus stellen die Dämpfer, bedingt durch die geforderten hohen Dämpfungskräfte bei geringem Einbauraum, überaus kostenträchtige Elemente dar.

Aus der DE 26 50 676 A1 ist ein Lastgeschirr für den Materialtransport im Untertage-Bau bekannt. Zum Anheben und Absenken der zu transportierenden Güter sind am Lastgeschirr Seiltriebe angeordnet. Durch einen Hydraulikzylinder sind die Seiltriebe antreibbar. Am freien Ende des Hydraulikzylinders sind lose Rollen angeordnet, um den Hub der Seile zu verdoppeln.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das eingangs beschriebene Verfahren zum Entfalten und Zusammenklappen eines Brückenabschnittes einer zerlegbaren Festbrücke und das eingangs beschriebene hierauf ausgerichtete Lastgeschirr so auszubilden, daß sich die Dämpfer zwischen den Seitenteilen und dem Mittelteil eines Brückenabschnittes erübrigen bei gleichzeitiger Verringerung der mechanischen Belastung der Brücke beim Ent- und Zusammenklappen und bei gleichzeitiger Reduktion der Systemkosten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des auf ein Verfahren gerichteten Patentanspruchs 1 und ferner durch die kennzeichnenden Merkmale des auf die Ausbildung des Last-

geschirres gerichteten, nebengeordneten Patentanspruches 2 gelöst.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht darin, daß die anfälligen Dämpfer an den Brückenteilen entfallen, da das Falten und Entfalten der Brückenabschnitte kontrolliert über das Lastgeschirr erfolgt.

Die Geschwindigkeit beim Entfalten bzw. Zusammenklappen der Brücke resultiert nunmehr aus den steuerbaren Seiltrieben, die das Mittelteil absenken bzw. anheben, und nicht mehr aus dem mehr oder weniger stark abgebremsten freien Fall der gelenkig miteinander verbundenen Teile eines Brückenabschnittes. Dadurch reduzieren sich die Stoßbelastungen und damit die mechanischen Beanspruchungen der Brücke.

Darüber hinaus ergeben sich wirtschaftliche Vorteile einerseits bezüglich der Wartung und Instandsetzung und andererseits durch geringere Systemkosten für die Festbrücke, da die zusätzlichen Kosten für den steuerbaren Seiltrieb beim Lastgeschirr erheblich unter den Kosten der zuvor in den Brückenabschnitten eingesetzten Dämpfer liegen.

Die Unteransprüche 3 und 4 betreffen eine sowohl besonders kostengünstige als auch besonders platzsparende Ausbildung der Antriebe der Seiltriebe des Lastgeschirres.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierbei zeigen

Fig. 1 einen Brückenabschnitt mit einem hieran angelegten Lastgeschirr, perspektivisch dargestellt,

Fig. 2a bis 2e schrittweise den Vorgang des Entfaltens eines Brückenabschnittes, jeweils in Prinzipskizzen dargestellt,

Fig. 3 die Elemente des Antriebes des Seilzuges, in einer Draufsicht des Lastgeschirres dargestellt.

Die Fig. 1 zeigt einen Brückenabschnitt 20 einer zerlegbaren Festbrücke und ein hieran angelegtes Lastgeschirr 10. Der Brückenabschnitt 20 besteht aus einem Mittelteil 21 und zwei seitlich hieran angelenkten Seitenteilen 23. Hierdurch können die Seitenteile 23 unter das Mittelteil 21 geschwenkt werden, um den Transport der sperrigen Brückenabschnitte 20 auf Lastkraftwagen zu ermöglichen. Das Lastgeschirr 10 ist im Anschluß an einen hieran angeschlossenen Lastdrehmotor (nicht mit dargestellt) mit einem Kran (ebenfalls nicht mit dargestellt) verbunden. Neben dem Verladen bzw. dem Aufladen der Brückenabschnitte 20 hat das Lastgeschirr 10 die Aufgabe, den Brückenabschnitt 20 zu entfalten bzw. zusammenzufalten. Hierzu sind zum einen Seile 11 zwischen den Seitenteilen 23 und dem Träger des Lastgeschirres 10 angeordnet. Zum anderen sind am Mittelteil 21 angeschlagene Seiltriebe 13 vorgesehen, deren Seile über am Lastgeschirr 10 angeordnete Seilrollen (hierauf wird im Sachzusammenhang mit der Fig. 3 näher eingegangen) geführt sind. Die Heißpunkte 24 an den Seitenteilen 23 für die Seile 11 befinden sich, wie in der Hebe- und Fördertechnik aus Gründen der Stabilität üblich, in jeder Ecke des Brückenabschnittes 20. Ebenso sind die an den Seitenteilen 23 befindlichen Heißpunkte 24 vom jeweils benachbarten Schwenklager zwischen dem Mittelteil 21 und jeweiligen Seitenteil 23 beabstandet, um einen Hebelarm zum Auf- bzw. Zusammenklappen der Seitenteile 23 zu bilden, was später noch ausführlich beschrieben wird. Die Heißpunkte 22 für die Seiltriebe 13 befinden sich ebenfalls aus Stabilitätsgründen in jeder Ecke des Mittelteils 21.

Die Funktionsweise des zuvor in Einzelheiten dargestellten Lastgeschirres geht aus den Prinzipskizzen ent-

sprechend den Fig. 2a bis 2e hervor, welche den Vorgang des Entfaltens eines Brückenabschnittes schrittweise darstellen.

In der Fig. 2a ist ein zusammengefalteter Brückenabschnitt auf einem Transportfahrzeug 30 verladen. Zum Abladen ist ein mit einem Kran zu bewegendes und mit einem Drehantrieb versehenes Lastgeschirr 10 am Brückenabschnitt angeschlagen. Die an den Seitenteilen 23 befestigten Seile 11 sind gelockert, wogegen die am Mittelteil 21 angreifenden und auf eine bestimmte Länge eingefahrenen Seile der Seiltriebe 13 aufgrund der vom Kran ausgeübten Hubbewegung straff gespannt sind. Bei einer weiteren Hubbewegung des Kranes schwenken die seitlich angelegten Seitenteile 23 nach unten, wobei die inneren unten liegenden Kanten auf Rollen über die glatte Ladefläche des Transportfahrzeuges 30 gleiten, bis sich die in Fig. 2b gezeigte Stellung ergibt. Durch ein weiteres Anheben des Lastgeschirres 10 ergibt sich die in Fig. 2c gezeigte Lage, bei der mechanisch gesehen die Schwerpunkte der Seitenteile 23 senkrecht unter den jeweiligen Schwenklagern liegen. Von dieser Stellung ausgehend erfolgt bei vorzugsweise stehendem Lastgeschirr 10 das Entfalten des Brückenabschnittes. Hierzu senkt man das Mittelteil 21 mittels der Seiltriebe 13 ab, so daß die an den Seitenteilen 23 angeschlagenen Seile 11 sich nach und nach straffen bzw. nach und nach die Gewichtskraft des Brückenabschnittes aufnehmen. Die hierbei von den Seilen 11 übertragenen Zugkräfte erzeugen ein Drehmoment um die jeweiligen Schwenkachsen der Seitenteile 23, so daß sich die Seitenteile 23 — genau kontrollierbar durch ein weiteres Absenken gegenüber dem Lastgeschirr 10 — entfalten. Hierdurch erreicht man die Stellung nach Fig. 2d, bei der die Seitenteile 23 vollständig aufgeklappt sind und bei der die gesamte Gewichtskraft durch die Seile 11 übertragen wird. Für den Fachmann ist klar, daß das Aufklappen nur dann funktioniert, wenn bestimmte Werte der nachfolgend genannten Parameter auch eingehalten werden:

- Anordnung der Heißpunkte auf den Seitenteilen 23
- Neigung der an den Seitenteilen 23 angeschlagenen Seile 11
- Gewicht eines Seitenteils 23
- Schwerpunktlage eines Seitenteils 23
- Gewicht des Mittelteils 21.

Allgemein gilt unter Vernachlässigung der Reibung, daß ein Aufklappen nur dann erfolgt, wenn bezogen auf den Schwenkpunkt eines am Mittelteil 21 angelenkten Seitenteils 23 das durch die Zugkräfte an den Seilen 11 der Seitenteile 23 gebildete Moment größer sein muß als das durch die Gewichtskraft eines Seitenteiles 23 erzeugte Gegenmoment, welches mit zunehmender Aufklappung durch den größer werdenden Hebelarm ansteigt. Nach dem Aufklappen der Seitenteile 23 setzt man den entfaltenen Brückenabschnitt entsprechend der Fig. 2e ab. Die Verriegelung zur Beibehaltung der aufgeklappten Stellung kann beispielsweise entsprechend dem eingangs beschriebenen Stand der Technik manuell nach dem Auffalten oder selbsttätig während des Aufaltvorganges erfolgen.

Das Funktionsprinzip des Aufladens eines aufgeklappten Brückenabschnittes auf ein Transportfahrzeug ergibt sich, wenn man die Fig. 2a bis 2e in umgekehrter Reihenfolge betrachtet, da das Aufladen mit dem Zusammenfalten genau die Umkehrung zum Abladen mit

dem Auffalten darstellt, wie nachfolgend kurz beschrieben wird.

Zunächst befestigt man die Seile 11 und Seiltriebe 13 des Lastgeschirres 10 an dem aufgeklappten Brückenabschnitt. Durch Anhebung des Lastgeschirres 10 spannt man, wie Fig. 2e darstellt, zunächst die an den Seitenteilen 23 angelenkten Seile 11. Bei weiterem Hub des Lastgeschirres 10 erreicht man die in Fig. 2d gezeigte Stellung, bei der der aufgeklappte Brückenabschnitt frei in der Luft schwebt. Das Zusammenfalten des Brückenabschnittes erfolgt, indem man das Mittelteil 21 mittels der hieran befestigten Seiltriebe 13 bezogen auf das Lastgeschirr 10 anhebt. Hierbei klappen die Seitenteile 23 entsprechend der Bewegung der Anhebung des Mittelteils 21 nach unten, bis gemäß Fig. 2c der Schwerpunkt der Seitenteile 23 genau unterhalb der Schwenkachse liegt und die Seiltriebe 13 die gesamte Gewichtskraft des Brückenabschnittes übertragen. Nach dem in Fig. 2b dargestellten Aufsetzen des Brückenabschnittes auf ein Transportfahrzeug 30 gleiten bei weiterem Absenken des Lastgeschirres 10 die aufgesetzten Kanten der Seitenteile 23 bei gleichzeitig weiterem Einklappen des Brückenabschnittes auf der glatten Ladefläche des Transportfahrzeuges 30, bis die in Fig. 2a gezeigte Transportstellung erreicht ist.

Die Fig. 3 zeigt eine kostengünstige Realisierung der Antriebe der Seiltriebe 13 in Form von Hydraulikzylindern 40 und Flaschenzügen. Für je zwei Seiltriebe 13 ist in materialsparender Weise ein Hydraulikzylinder 40 vorgesehen, so daß für die insgesamt vier Seiltriebe 13 zwei Hydraulikzylinder 40 erforderlich sind. Die beiden Hydraulikzylinder 40 sind spiegelbildlich zueinander auf dem Lastgeschirr 10 entlang dessen Längsachse angeordnet, so daß der Platzbedarf für die Antriebe überaus gering ist. Betrachtet man einen einzelnen Seiltrieb ausgehend von dem lastseitigen Ende, so wird das Seil zunächst über eine äußere Umlenkrolle 14 zu einer inneren Umlenkrolle 15 geführt. Von dort wird das Seil zu einem Flaschenzug geleitet, der aus einer durch den Hydraulikzylinder 40 bewegbaren Doppelrolle 41 und aus einer ortsfest am Lastgeschirr 10 befestigten Einzelrolle 42 gebildet wird. Im einzelnen wird das Seil zunächst um die erste Rolle der Doppelrolle 41 zur Einzelrolle 42 und von dort wieder zurück zur zweiten Rolle der Doppelrolle 41 geführt, wobei das Seilende am Lastgeschirr 10 befestigt ist. Demzufolge legt das Seil eines Seiltriebes 13 den vierfachen Weg des Hydraulikzylinders 40 zurück. Die Steuerung der Hydraulikzylinder 40 erfolgt über ein Zwei-Wege-Steuerventil am Bedienpult (nicht mit dargestellt) des Kranfahrers.

Bezugszeichenliste

- 10 Lastgeschirr
- 11 Seil
- 12 Anlenkpunkt des Seiles am Lastgeschirr
- 13 Seiltrieb
- 14 äußere Umlenkrolle des Seiltriebes
- 15 innere Umlenkrolle des Seiltriebes
- 20 faltbarer Brückenabschnitt
- 21 Mittelteil
- 22 Heißpunkt am Mittelteil für den Seiltrieb
- 23 Seitenteil
- 24 Heißpunkt am Seitenteil für das Seil
- 30 Transportfahrzeug
- 40 Hydraulikzylinder als Antrieb des Seiltriebes
- 41 Doppelrolle an Kolbenstange
- 42 Einzelrolle, ortsfest am Lastgeschirr befestigt

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfalten bzw. Zusammenfalten eines dem Bau einer Festbrücke dienenden Brückenabschnittes (20) mit einem Mittelteil (21) und zwei seitlich hieran angelenkten Seitenteilen (23), bei dem ein Lastgeschirr (10) mit hieran befestigten Seilen (11) eingesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach Anhebung des Brückenabschnittes (20) zum Entfalten bzw. Zusammenfalten desselben das Mittelteil (21) durch Seiltriebe (13) abgesenkt bzw. angehoben wird, während die Seitenteile (23) mit den Seilen (11) am Lastgeschirr (10) verbunden sind.
2. Lastgeschirr (10) zum Entfalten bzw. Zusammenfalten eines dem Bau einer Festbrücke dienenden Brückenabschnittes (20) mit einem Mittelteil (21) und zwei seitlich hieran angelenkten Seitenteilen (23), wobei am Lastgeschirr (10) Seile (11) befestigt sind, daß am Lastgeschirr (10) zusätzlich Seiltriebe (13) angeordnet sind zum Absenken bzw. Anheben des Mittelteils (21) zwecks Entfaltens bzw. Zusammenfaltens des Brückenabschnittes (20), während die Seile (11) an den Seitenteilen (23) angeschlagen sind und der Brückenabschnitt (20) angehoben ist.
3. Lastgeschirr nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Seiltriebe (13) durch Hydraulikzylinder (40) antreibbar sind und daß an der Kolbenstange des Hydraulikzylinders (40) ein Flaschenzug zur Vervielfachung des Hubes angeordnet ist.
4. Lastgeschirr nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Hydraulikzylinder (40) von insgesamt zwei den Antrieb von zwei Seiltrieben (13) bildet und daß die beiden Hydraulikzylinder (40) spiegelbildlich zueinander auf dem Lastgeschirr (10) entlang dessen Längsachse angeordnet sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

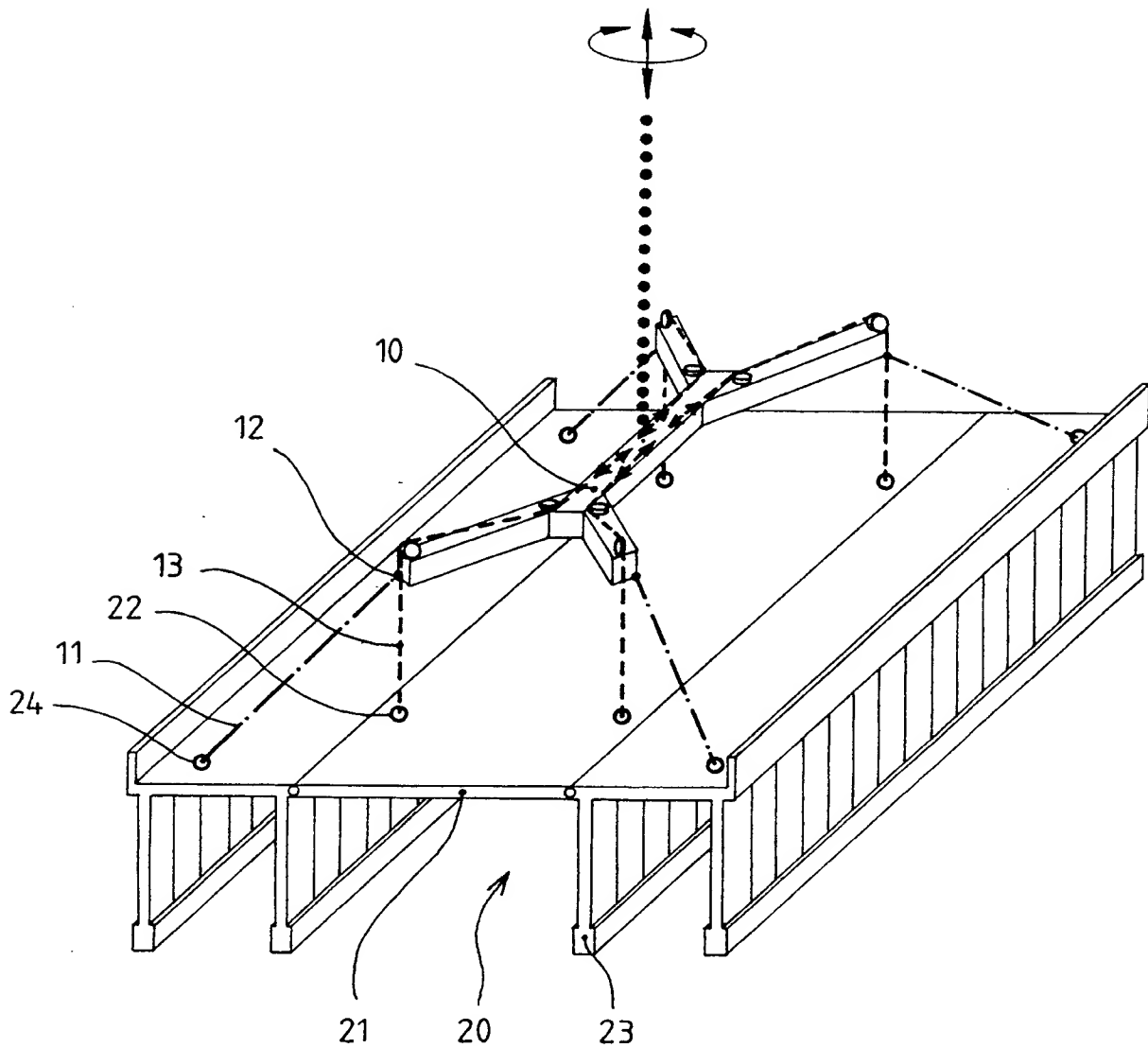


Fig. 2a

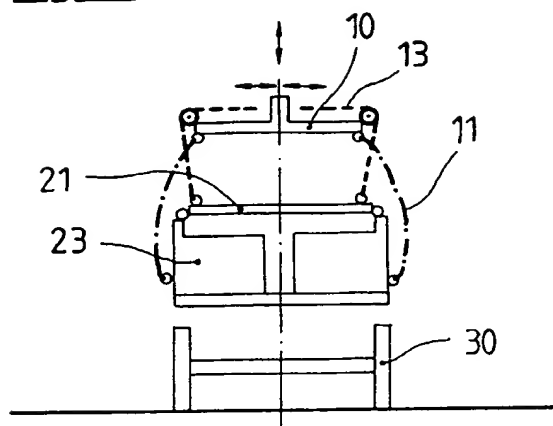


Fig. 2b

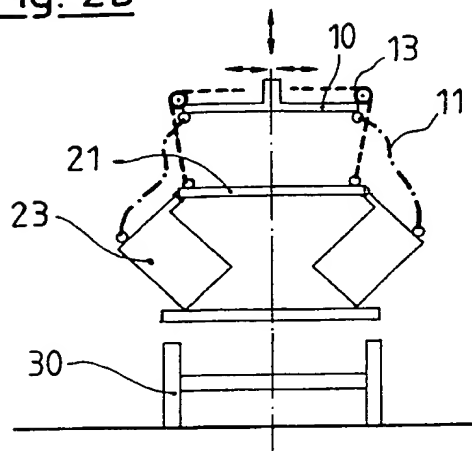


Fig. 2c

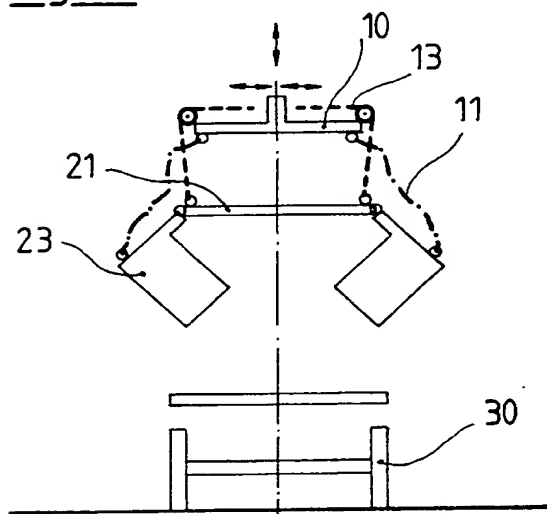


Fig. 2d

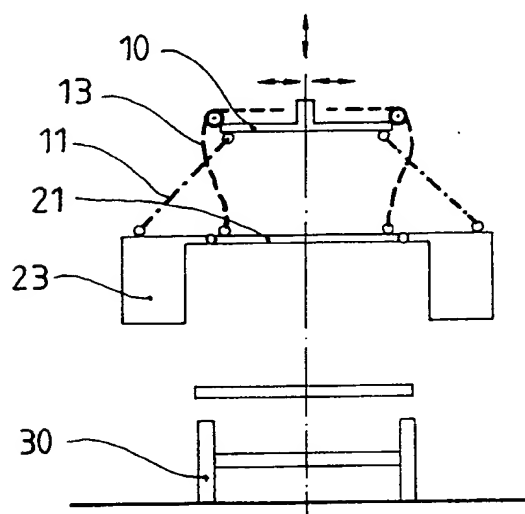


Fig. 2e

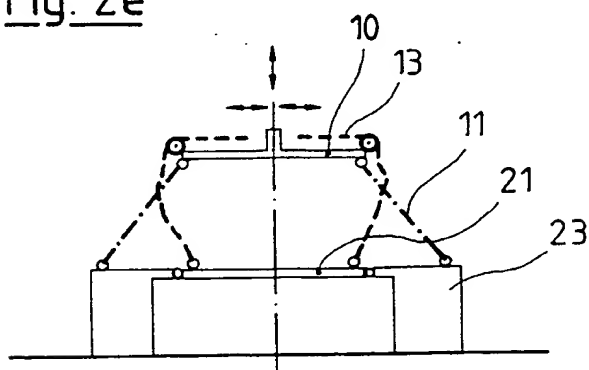


Fig. 3

